

Braunschweigische  
Wissenschaftliche Gesellschaft

# Jahrbuch 2019

Sonderdruck  
Seiten 51–64



J. CRAMER Verlag • Braunschweig  
2020

## Gesellschaft und Sicherheit

oder

### Wieviel Sicherheit können wir uns leisten?\*

UDO PEIL

Institut für Stahlbau, TU Braunschweig, Beethovenstraße 51  
DE-38106 Braunschweig, E-Mail:u.peil@tu-bs.de

## 1. Einführung

Sicherheit vor allen natürlichen und anthropogenen Gefahren wird heute dringend von der Bevölkerung von der Politik gefordert. Andere Handlungsmöglichkeiten, wie sie etwa die Menschen des nahöstlichen Kulturkreises zeigen, die das Schicksal als vorbestimmt hinnehmen (بوتلكم, arab.: maktoub: *Alles steht geschrieben*), oder wie eine Pioniergesellschaft Sicherheit dadurch zu gewinnen, dass sich jeder auf jeden verlässt, sind den Menschen unseres Kulturkreises nicht mehr zugänglich. Diesen bleibt deshalb nur, Maßnahmen zur Schaffung einer gewissen Sicherheit zu fordern.

Aber was verstehen wir eigentlich unter Sicherheit? Im französische Wörterbuch Larousse ist definiert: *La tranquillité d'esprit résultant de la pensée, qu' il n'y a pas de péril à redouter.* (Die Seelenruhe, die aus der Empfindung kommt, dass keine Gefahr zu fürchten sei). Sicherheit bezieht sich immer auf den Menschen. So ist konsequenterweise auch nicht ein Deich oder eine Brücke als sicher zu bezeichnen, sondern die Menschen im Einflussbereich derselben. Sicherheitsprobleme werden immer mit der zentralen Frage identifiziert [2]: *Sind Menschen bedroht, wenn ... versagt oder ... eintritt?* Sicherheit ist also nur ein rein qualitativer Begriff.

Vor welchen Gefahren (engl. hazards) fürchten wir uns? In Abb. 1 – entnommen aus [2] – sind die Gefahren, die in unterschiedlichen Bereichen lauern, einmal mit ihren Abhängigkeiten, von rechts nach links differenzierter – dargestellt. An der Basis sind die elementaren Lebens-Bedürfnisse dargestellt, die nach oben hin

---

\* Der Vortrag wurde am 08.03.2019 vor der Plenarversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten

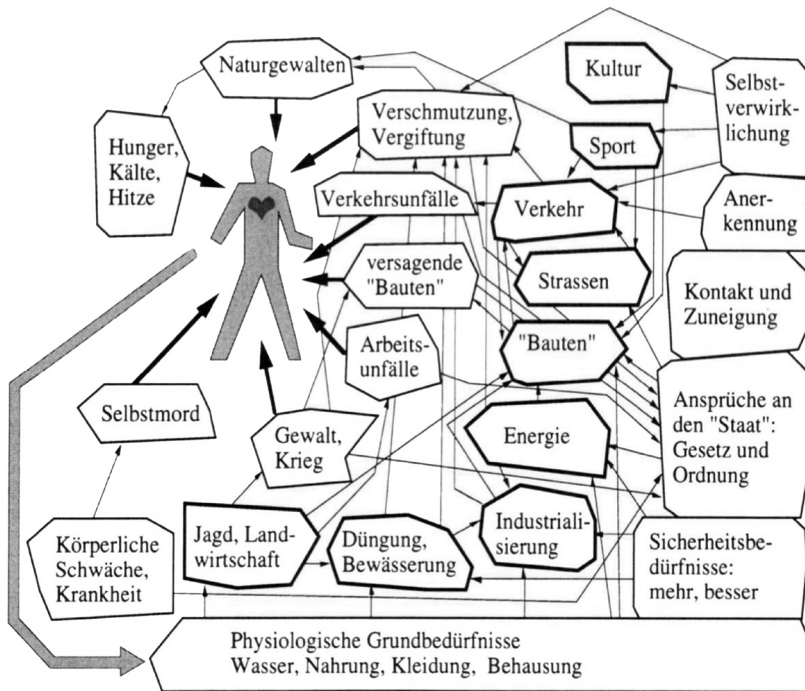


Abb. 1: Bedürfnis-Pyramide [2].

immer abstrakter werden (z.B.: Selbstverwirklichung). Die Darstellung wird als Bedürfnis-Pyramide bezeichnet.

Leib und Leben der Menschen sind durch Gefahren des natürlichen Umfeldes und durch solche aus anthropogenem Handeln bedroht. Das Streben nach Abwehr löst Aktivitäten aus, z.B. Hunger → Angeln, Jagen, sich bewegen, Bauen, etc.

Die Ergebnisse dieser Aktivitäten schützen vor der Gefahr, lösen andererseits aber neue Gefahren und damit neue Bedürfnisse aus. Und so fort.

Wir versuchen, die potentiellen Gefahren durch Vorhalten ausreichend großer Sicherheiten („Respektsabstand“ zum Eintritt der Gefahr) gering zu halten.

**Aber:** Das Herstellen von Sicherheit kostet Geld, z.B.:

- Höhere und sichere Deiche gegen Hochwasser,
- Erdbebensichere Bauwerke
- Sturmsichere Bauwerke
- Brandsichere Bauwerke

- Sichere Verkehrswege
- Sichere Maschinen und Fahrzeuge, ggf. autonome
- Sichere Elektroanlagen
- Sicherer öffentlicher Raum (Polizeipräsenz)
- Sicheres und gesundes Lebensumfeld (Umwelt)
- Sicherheit in der Medizin (Krankenhauskeim)
- Sicherheit im Umgang miteinander (Rechtssystem)

Und so fort.

## 2. Balancierte Sicherheiten

Sicherheitsmaßnahmen kosten naturgemäß Geld, oft viel Geld. Bei begrenztem Budget reduzieren daher aufwendige Sicherheitsmaßnahmen an einer Stelle die Möglichkeiten an anderen Stellen, die Sicherheit zu vergrößern. Beispiel: Man fährt im Schutze hoher und sicherer Deiche und über „top“sichere Brücken ins Krankenhaus, um dann dort infolge mangelnder Sicherheit zu sterben (da z.B. keine MRTs vorhanden, Krankenhauskeim etc.). Es sterben dann mehr Leute in den Krankenhäusern als durch mangelhafte Infrastruktur.

Es ist also unsinnig, in einem Bereich sehr hohe Sicherheiten (mit sehr hohen Kosten) zu fordern, an anderen Stellen aber mit deutlich weniger zu arbeiten, weil es dann dort zu Schäden oder Katastrophen käme (griech. Kata strophè – d.h. die große, vollständige Wendung von oben nach unten, die also alles auf den Kopf stellt). Optimal wäre es, wenn das Sicherheitsniveau sich annähernd gleich durch alle Lebensbereiche zöge. Ein Optimierungskriterium wäre z.B. ein Minimum der Gesamtmortalität. Aber neben dem Leben bzw. Überleben gibt es auch noch weitere dringende Bedürfnisse, die zu erfüllen sind, z.B. reicht das reine Überleben nicht aus, wenn anschließend keine Nahrung vorhanden ist. Man stirbt dann – allen Gefahren zuvor entronnen – den Hungertod.

Um dieses Ziel eines ausgeglichenen Sicherheitsniveaus zu erreichen, muss zunächst das Sicherheitsniveau in unterschiedlichen Lebensbereichen, wie z.B. Bauwesen, Technik allgemein, Medizin, öffentlicher Raum etc. etc.) bestimmt werden.

Dies stellt schon eine anspruchsvolle Aufgabe dar, denn die Sicherheiten sind bereichsweise sehr unterschiedlich geregelt oder festgelegt. Im Bauingenieurwesen wird z.B. seit einigen Jahren ein vollständig probabilistisches Konzept verwendet, das die Streuungen von Einwirkungen und Festigkeiten berücksichtigt [2]. In anderen technischen Bereichen wird mit Sicherheiten gearbeitet, die an der Erfahrung kalibriert sind. Die Sicherheiten werden dabei aus Gründen der einfachen Anwendbarkeit i.d.R. durch sog. Sicherheitsbeiwerte berücksichtigt, mit denen

z.B. die Beanspruchungen aus den streuenden Einwirkungen (Lasten, Temperaturen, Stützensenkungen etc.) fiktiv vergrößert werden. Diese vergrößerten Bemessungs-Beanspruchungen werden dann mit den Widerständen verglichen, die der verwendete Baustoff aufzubringen vermag. Diese streuenden Widerstände werden i.a. analog auch mit einem weiteren Sicherheitsbeiwert reduziert, es ergeben sich Bemessungs-Widerstände. Letztlich müssen die Bemessungs-Widerstände immer größer sein als die Bemessungs-Beanspruchungen.

In anderen Bereichen wird versucht, das Sicherheitsproblem durch Handlungsrichtlinien (z.B. VDI-Richtlinien in der Elektrotechnik) und/oder regelmäßige Kontrollen zu beherrschen. Wie bei jedem Kontrollprozess hängt die Sicherheit aber an einem aufmerksamen und fachkundigen Menschen. Aber was ist, wenn dieser „einen schlechten Tag“ hat, oder, wie der römische Dichter Juvenal formulierte: *Quis custodiet ipsos custodes?* (Wer wird die Wächter bewachen?).

In der Medizin werden neue Medikamente in einem gestuften 3 Phasen-Prozess eingeführt, bei dem der erfolgreiche Abschluss einer Phase Voraussetzung für den Beginn der nächsten ist.

Wie all diese Sicherheiten, die mit völlig unterschiedlichen Methoden erzielt wurden, schlussendlich zum Zwecke des gegenseitigen Abwägung verglichen werden können, ist wahrlich eine nichttriviale Aufgabe. Am einfachsten wäre der Vergleich, wenn es gelänge, die Sicherheiten auf einen Zahlenwert zu reduzieren, der dann leicht mit anderen verglichen werden kann.

### 3. Möglichkeiten der Quantifizierung von Sicherheiten

Möglichkeiten hierzu bietet u.a. die Nutzung des Risikobegriffes. Risiko wird dabei definiert als Produkt aus der Auftretenswahrscheinlichkeit einer Gefahr  $p_G$  multipliziert mit der potentiellen Schadensfolge  $K$ . Das Ergebnis ist das Risiko  $R$ , immer eine Zahl der Dimension € /Jahr oder Tote/Jahr, je nachdem, wie die Schadensfolge gemessen wird:

$$R = p_G * K \quad [€ / a]$$

Bei steigender Sicherheit sinkt das Risiko des entstehenden Schadens. Diese Risikowerte  $R$  lassen sich dann für einen Sicherheitsvergleich einfach verwenden.

Die Eintretens-Wahrscheinlichkeit  $p_G$  wird i.a. in Bezug auf eine sinnvolle Zeitdauer angegeben, bei Naturgefahren ist dies i.a. ein Jahr. Die Benennung z.B. 100jähriges Hochwasser, bedeutet, dass über einen langen Zeitraum (z.B. 1000 a) gemessen, ein Hochwasser dieser Höhe oder höher 10mal aufgetreten ist. Wenn der zugrundeliegende Zeitrahmen also z.B. 1000 Jahre beträgt, bedeutet dies, dass in 1000 Jahren 10 Hochwässer dieser Höhe aufgetreten sind, im Mittel also etwa in  $1000/10 = 100$  Jahren. Dies bedeutet natürlich nicht, dass ein solches Hoch-

wasser gleichmäßig, wie Perlen auf der Schnur auftritt, es kann auch schon am nächsten Tage sein. Es werden sich aber über etwa 1000 Jahre beobachtet, nicht mehr als 10 solcher Ereignisse einstellen. Daher die Formulierung „im Mittel“. Die Auftretenswahrscheinlichkeit pro Jahr eines 100 Jahres-Hochwassers beträgt dann  $p=1/100=0,01$ , die jährliche Wahrscheinlichkeit beträgt also  $p=0,01$  ( $p$ =probability).

In [3] wurde vom Gauß-Preisträger Manfred Curbach und Dirk Proske in einem konkreten Fall versucht, das Risikokzept auf einen realen Fall anzuwenden.

### **Beispiel: Risiko von Überschwemmung und Erdbeben im Oberrheintalgraben**

#### **a. Gefahr Überschwemmung:**

Weihnachtshochwasser 1993:

- 100 jähriges Hochwasser,
- Gesamtsachschaden ca. 500 Mio.€

**Jährliches Risiko:  $0,01 * 500 \text{ Mio} = 5 \text{ Mio/a}$**

Auch bei anderen Hochwässern (20,50,100jährig,...) treten Schäden auf, mit allerdings anderen Schadensfolgesummen. Alle Hochwasser-Risiken müssen addiert werden (Integration).

#### **b. Gefahr Erdbeben:**

Roermond Erdbeben (Stärke 5,9 Richter Skala) 1992

- 150 jähriges Erdbeben
- Gesamtschaden ca. 150 Mio

**Jährliches Risiko:  $1/150 * 150 = 1 \text{ Mio} / \text{a}$**

Auch hier Integration über Erdbeben anderer Stärke (d.h. Eintretenswahrscheinlichkeiten).

#### **Facit:**

Es zeigt sich, dass in diesem Fall Investitionen in den Hochwasserschutz naheliegend sind.

Beim Roermonder Erdbeben sind 30 Tote zu beklagen, infolge des Weihnachtshochwassers sind keine Toten bekannt. Diese Tatsache wurde im Rechenbeispiel nicht berücksichtigt, könnte aber natürlich zu einer ganz anderen Bewertung führen. Man könnte auch nur die Anzahl der Toten vergleichen, kommt damit aber auch nicht deutlich weiter, denn sind z.B. 30 Tote in Roermond und vielleicht 23 Hochwassertote überhaupt vergleichbar? Die notwendige Quantifizierung von

Personenschäden bis hin zum Tode ist ein Problem, dass gelegentlich diskutiert wird, aber bis heute nicht gelöst ist. Hierbei werden schwierige philosophisch und theologisch ethische Betrachtungen erforderlich. Ist es z.B. dabei erlaubt, utilitaristische Ansätze zu verwenden, wie es in der Philosophie z.B. von Jeremy Bentham und John Stuart Mill vorgeschlagen wurde? Krasses Beispiel: Ist ein hochspezialisierter Gehirnnchirurg wertvoller als ein arbeitsloser Alkoholiker? Und wenn ja, wieviel? Fragen, die man heute kaum zu stellen wagt, die aber gestellt werden müssen. Ein breites Feld für Philosophen und Theologen. Die in der Vergangenheit aufgeworfenen Probleme des gezielten Abschusses eines Flugzeugs, von dem bekannt ist, dass es in ein vollbesetztes Stadion gesteuert werden soll, liegen auf ähnlicher Ebene. Man erinnert sich an die heftigen Diskussionen über diese Frage.

Schäden sind aber nicht nur Sach- oder Personenschäden, es gibt noch viele weitere Faktoren, die z.B. die Lebensqualität bestimmen: z.B. den Verlust an wesentlichen aber schwer zu bewertenden Kulturgütern. Solche Effekte lassen sich durch den sog. Life-Quality-Index erfassen, Näheres dazu siehe [4,5,6]. Erste realistische Anwendungen damit siehe z.B. [7,8,9].

Wenn die Schadensfolgen in Abhängigkeit der Eintretenswahrscheinlichkeiten bekannt sind, lassen sich die Risikokurven vergleichend in sog. Farmer-Diagrammen, (auch F-N-Diagramme genannt) darstellen, Abb. 2:

Je weiter die Kurven nach außen drängen, desto kritischer wird die Situation, es gibt häufige Ereignisse mit hohen Schadensfolgen (hier Toten). Diese Darstellung wird im Prinzip genutzt, um für technische Zwecke Festlegungen zu treffen, siehe Abb. 3.

Die innere Kurve in Abb. 3 definiert das zu akzeptierende (Rest?)Risiko, die äußere Kurve das keinesfalls zu akzeptierende Risiko. Der Zwischenbereich wird als ALARP-Bereich bezeichnet, was bedeutet „As Low As Reasonable Possible“. Das ist der Bereich, in dem versucht wird, durch Maßnahmen das Risiko zu verringern. Die Maßnahmen beziehen sich dabei sowohl auf die Gefahrenseite als auch auf die Schadensseite.

Maßnahmen auf der Gefahrenseite können z.B. sein:

- Kein Bauen in hochwassergefährdeten Gebieten
- Reduzierung der sog. Brandlast, das sind brennbare Materialien bei Brandgefahr
- Reduzierung der Vulnerabilität (Verletzlichkeit) von Bauwerken, z.B. durch entsprechende Bemessung auf Erdbeben. Als Gefahr wird dann das Versagen der Struktur angesehen und nicht das verursachende Erdbeben.

Maßnahmen auf der Schadensfolgeseite wären z.B.

- Keine wichtigen Bauelemente oder Geräte im hochwassergefährdeten Bereich (z.B. keine Heizung im Keller)

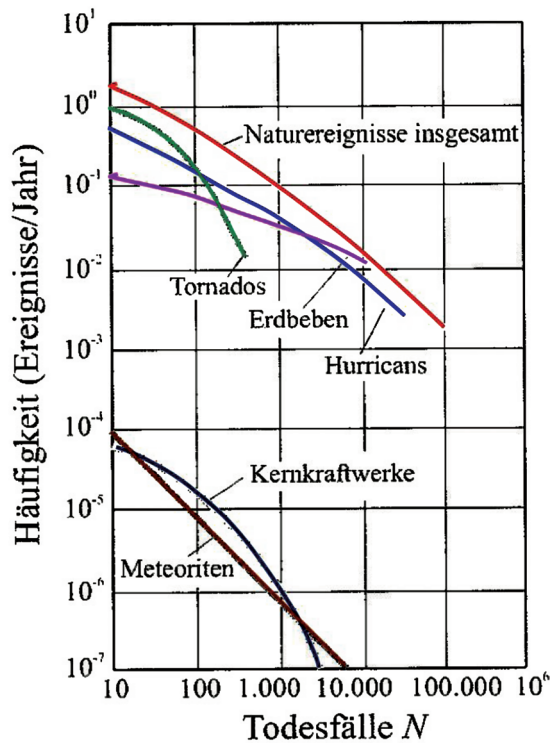


Abb. 2: Risikovergleich verschiedener Naturkatastrophen [1].

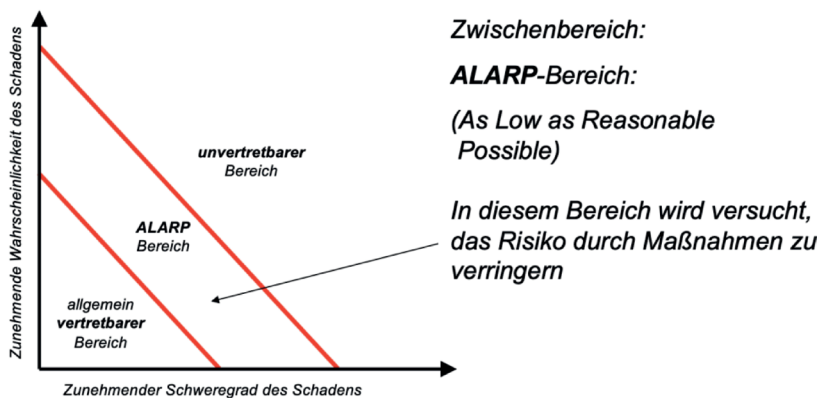


Abb. 3: Risikofestlegung.



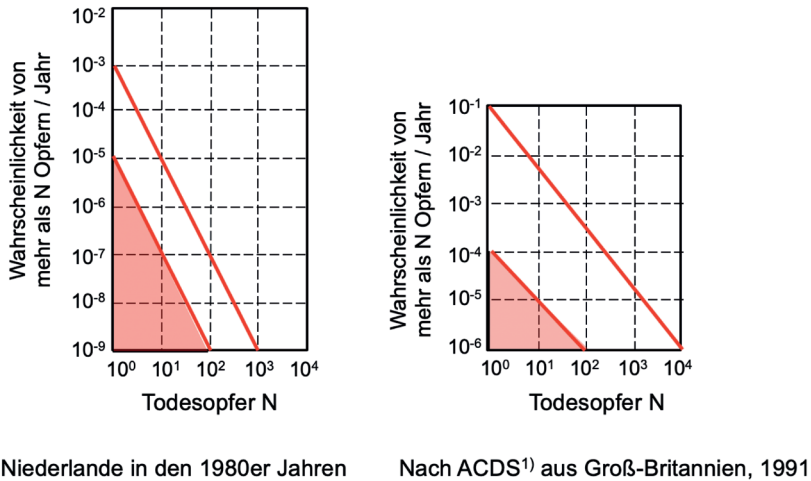


Abb. 4: F-N-Kurven für Kernenergie-Risiko [1].

<sup>1)</sup> Advisory Committee on Dangerous Substances.

- Alle Maßnahmen, die den Schaden am Bauwerk so gering wie möglich machen. Hier überschneidet sich die Definition etwas...

Abb. 4 zeigt solche Diagramme für das Kernenergie-Risiko:

Bei der Entwicklung der Grenzkurven solcher Diagramme ist es wichtig, sich klarzumachen, dass nur mit der Möglichkeit des Verlustes von Menschenleben gearbeitet wird, nicht mit tatsächlichen Verlusten.

**Denn:** Würden wir die Möglichkeit des Verlustes nicht akzeptieren, dürften wir kein Auto fahren, auf keine Straße gehen und in keinem Haus wohnen! Man könnte zwar auf dem freien Feld übernachten, aber auch dort besteht im Winter die Gefahr des Erfrierens. Also nehmen wir das Risiko des Lebens in einem Haus in Kauf und werden damit zum Risiko-Manager!

Die Grenzkurven in Abb. 5 lassen sich formelmäßig darstellen durch:

$$F \cdot N^\alpha = k$$

$k$  verschiebt die Grenzkurve parallel

$\alpha$  steuert die Neigung, damit die sog. Risikoaversion.

Risikoaversion bezeichnet die Abneigung einer Person, bestimmte Risiken einzugehen. Die Risikoaversion steigt z.B. nach dem Auftreten von Unglücken einer bestimmten Art stark an, da durch die Medienberichte die Sensibilität hierfür

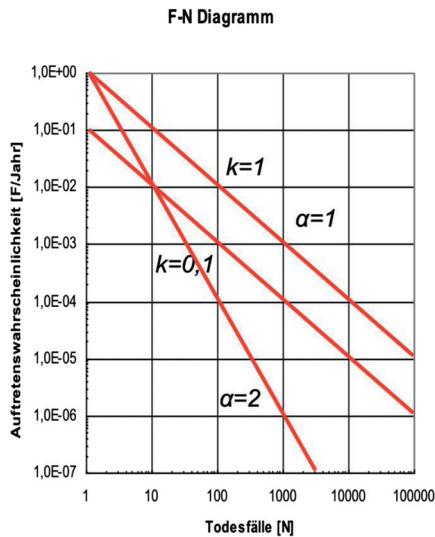


Abb. 5: Entwicklung von F-N-Diagrammen

wächst. Weiterführende Betrachtungen dazu, mit Schwerpunkt auf betriebswirtschaftliche Entscheidungen, siehe Wilhelm [10].

Die F-N-Kurven enthalten keine Informationen, zu welchem Zeitpunkt – bezogen auf die Lebensjahre eines Menschen – ein Unfall eintritt. Sterben an gesundheitlichen Problemen im hohen Alter erscheint natürlich, nicht aber der Verkehrsunfall eines jungen Menschen.

Um diesen Umstand zu berücksichtigen kann man das *Konzept der Verlorenen Lebensjahre* als Risikomaßstab verwenden, vgl. Proske [1]. Es ergibt sich einfach:

$$YLL = e' - e$$

*YLL: Years of life loss*

*e'*: mittlere Lebenserwartung mit dem Risiko

*e*: mittlere Lebenserwartung ohne das Risiko

Hierbei kann ein Risiko, welches den Tod von wenigen jungen Menschen verursacht gleich sein einem Risiko, welches zum Tod von vielen älteren Menschen führt.

In Abb. 6 sind typische Risiken mit den Jahren verlorener mittlerer Lebenserwartung dargestellt.

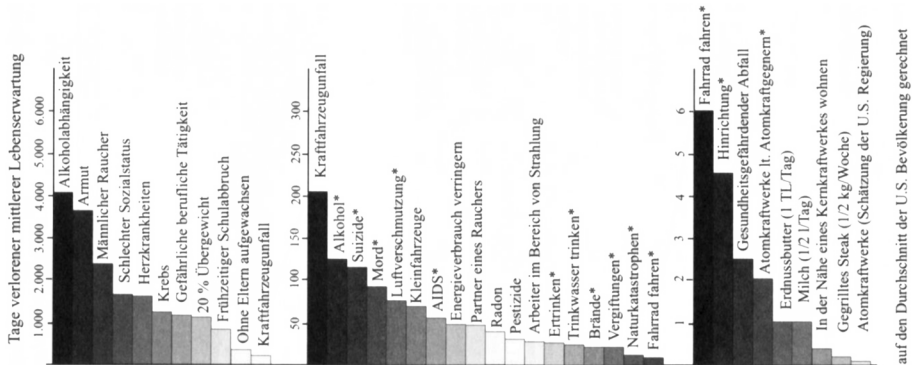


Abb. 6: Jahre verllorener, mittlerer Lebenserwartung risikoabhängig [1].

Bei den drei Darstellungspaaren ist jeweils rechts die Fortsetzung des linken Diagramms, nur überhöht, in anderem Maßstab dargestellt, da sie im ganz linken Originalmaßstab nicht mehr darstellbar wären.

Die bisherigen Darstellungen sind weitgehend auf den Verlust menschlichen Lebens durch Gefahrenereignisse bezogen. Daneben gibt es natürlich noch die oben erwähnten Sachschäden, die aber relativ einfach und systematisch ermittelt werden können. Neben den reinen Sachschäden gibt es auch noch Schäden, die zwar sachlicher Art sind, aber andererseits eine stark ideelle Komponente haben, wie z.B. alte Gemälde, Bücher, Kunstwerke oder kulturhistorisch bedeutsame Gebäude. Auch die sind natürlich mit einzubeziehen, allerdings nicht zum reinen Sachwert, sondern zu einem weit höheren Wert, der sogar über dem Wert *läge*, den z.B. Sammler zu zahlen bereit wären, denn der Totalverlust eines Gemäldes oder eines wichtigen Gebäudes ist natürlich noch eine ganz andere Sache. Wenn die Kuppel von Sta. Maria del Fiore in Florenz zerstört wäre, ist sie auch nicht wieder einfach neu zu errichten, sie ist für immer dahin...

Das Konzept des Life-Quality-Indexes (LQI) erlaubt nicht nur solche Schäden mit einzubeziehen, sondern auch noch weitergehende, wie Reduktion der Lebensqualität durch weniger Selbstverwirklichung oder Anerkennung und Macht. Er ist abhängig von der Qualität und der Länge des Lebens. So sind z.B. Gesundheitskriterien positiv mit der Life-Quality korreliert, was allerdings nicht überrascht.

Als wesentlicher erster Schritt einer Risikoanalyse müssen die möglichen Gefahren erkannt werden. Hierbei wird unterschieden zwischen Gefahren für

- Menschen
- Umfeld
- Kosten.

Beispiel für eine nicht ausreichende Gefahrenerkennung ist die Atomkatastrophe in Fukujima /Japan. Das Kraftwerk war zwar für den Lastfall Erdbeben ausgelegt worden und hat dieses auch – trotz der sehr viel größeren Erdbebenwirkung (Ri. 9) als vorausgesetzt (Ri. 6–7) – gut überstanden. Da die Richterskala eine logarithmische ist, bedeutet das, dass die Einwirkung aus Erdbeben etwa  $(9-6)=3$ , d.h.  $10^3 = 1000$ fach (!) stärker war als bei der Bemessung zugrunde gelegt.

Dennoch hat das Kraftwerk das relativ schadensfrei überstanden. Sehr beachtlich. Erst der im **Gefährdungsszenario** nicht erfasste Tsunami als Folge des Erdbebens hat die Katastrophe im Kernkraftwerk durch die Kurzschlüsse und Ausfall der Notkühlungspumpen ausgelöst. Ein Hochlegen der Notwasserbecken und Nutzung des Höhenunterschiedes hätte die Katastrophe vermutlich verhindern helfen.

Eine sorgfältige Analyse der Gefahren“umwelt“ und auch ihrer möglichen Kopp-  
lungen ist deshalb unumgänglich.

#### 4. Sicherheit und Psychologie

Ein mindestens ebenso komplexes Problem besteht in der psychologischen Wirkung von mehr oder weniger unbekannten Gefahren auf Menschen (aktuell Corona-Virus, Sars, Dioxin, BSE usw.) und den dadurch angefachten, persönlichen, oft irrationalen und leider auch von den Medien bzw. den Social Media gezielt geschürten Ängsten. Diese Ängste sind in der Regel irrational und deshalb stark von Meinungen abhängig. Dies hat der stoische Philosoph Epiktet bereits um 50 n.Ch. festgehalten:

*Es sind nicht so sehr die Tatsachen,  
die in unserem Sozialleben entscheiden,  
sondern die Meinungen der Menschen über die Tatsachen,  
ja die Meinungen über die Meinungen !*

Und die Meinungen werden gezielt beeinflusst. Man erinnert sich hierbei z.B. an Ulrich Beck, der den Begriff der Risikogesellschaft einführte [11]. Kurz gefasst führen Wissenschaft und Technik einen steten Kampf gegen Gesellschaft und Natur, den es aufzuhalten gelte. Oder, wie der Vordenker der Antiatompolitik Günter Anders – ein Heidegger-Schüler – so schön formulierte:

*Habe keine Angst vor der Angst, habe Mut zur Angst.  
Auch den Mut, Angst zu machen.  
Ängstige deinen Nachbarn wie dich selbst!*

Eine ganz neue Übersetzung von he agapè! Auch hierdurch begründet sich die deutsche Eigenschaft der Ängstlichkeit und der Hang zum Grübeln, verbunden mit Zukunftsangst und Mutlosigkeit. Im Ausland gern als „German Angst“ ver-

lacht und zum Teil in den ausländischen Wortschatz übernommen: „le waldsterben“;

Diese Irrationalität, in deren Folge sich die Ängste häufen, gewinnt erheblich an Gewicht, wenn die Probleme als „wissenschaftlich“ untersucht verkauft werden.

Leider fällt der wissenschaftliche Laie auf jede Bemerkung herein, die von sich selbst so nennenden Wissenschaftlern in die Welt gesetzt werden. Beispielhaft sei der Student genannt, der nachweisen konnte, wie schnell die gesunde Lebenserfahrung abgelegt wird, wenn Alltagserfahrungen wissenschaftlich verkleidet daherkommen. Dazu bat er 50 Personen eine Petition zu unterschreiben, um die chemische Verbindung „*Dihydrogenoxid*“ wegen erheblicher Gefährlichkeit zu verbieten [12]. Er behauptete, dass die Verbindung

- Hauptbestandteil des sauren Regens sei
- Erbrechen auslösen könne
- Im gasförmigen Zustand starke Verbrennungen verursacht
- Zur Erosion des Bodens beiträgt
- Bei unabsichtlichem Einatmen den Menschen tötet
- Wirksamkeit der Bremsen im Auto vermindert
- In Krebstumoren im Endstadium nachgewiesen sei.

86% der Personen haben die Petition unterschrieben, damit diese Chemikalie verboten wird. 6 Personen waren unschlüssig und nur eine Person erkannte, dass es sich bei der gefährlichen Chemikalie um schlichtes Wasser handelte.

Aus diesem Grunde kommen Probleme, die in den Fokus gestellt werden sollen, stets im Mantel der Wissenschaft einher. So beim Waldsterben, das durch forstwissenschaftliche Veröffentlichungen ausgelöst wurde, in denen der Tod aller deutschen Wälder in 5 Jahren angekündigt wurde. Man erinnert sich noch gut an die Hysterie in den 70 Jahren. Allerdings ist absolut nichts davon ist eingetroffen, der Wald wuchs und wuchs und ist heute deutlich größer als damals. Vergleichbar erscheint dem Autor die Hysterie, die heute um das Klima gemacht wird. Es geht nicht mehr um ruhiges Nachdenken, wie Probleme gelöst werden können, es geht darum Panik zu machen, wie es die neue Säulenheilige der Umweltbewegung Greta Thunberg vermittelt („Ich will, dass ihr in Panik geratet..“).

Die Besänftigung solcher Ängste erfordert oft Maßnahmen, die sich der o.a. sachlichen Bewertung und jedem Sicherheitsvergleich entziehen. Gelegentlich kann deshalb - politisch gesehen - Aktivität nötig sein. Dieser wichtige Aspekt muss in Bezug auf psychologische Ein- und Auswirkung auf den Menschen systematisch untersucht werden. Wie oben dargestellt, kann ein wesentlicher Faktor bei der Bekämpfung der Panik sein, die wissenschaftlichen Aussagen zu überprüfen und die Ergebnisse breit zu publizieren. Denn leider wird der Boden der Wissenschaft bei der Problembegründung oft verlassen, indem nur noch die zur Eingangshypo-

these (Der Mensch ist verantwortlich fürs Waldsterben oder fürs kippende Klima) passenden Ergebnisse verwendet werden. Insgesamt ein schwieriges Kapitel für die Politik, da es problematisch ist, gegen die von den Medien aufgebaute und zementierte Meinung anzugehen. Kein Politiker möchte als Totengräber des Waldes oder Klima“gangster“ apostrophiert werden. Aber: Aufklärung von der Politik und viel wichtiger eigene Aufklärung hilft hier weiter, klassisch definiert als „Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit durch eigenes Denken“ (sapere aude!).

Die generelle Notwendigkeit der Sicherheitsbalance der diversen Gefahren wird durch die geschilderte gelegentliche Angstsituation allerdings nicht obsolet, denn solche Sondereffekte stören das o.a. Vorgehen nur punktuell, aber nicht grundsätzlich. Es ist immer hilfreich, zumindest den Bereich der überschaubaren Gefahren entsprechend zu behandeln.

## 5. Bearbeitung der Fragestellungen durch einen BWG-Querschnittsbereich

Die BWG hat vor einen sog. Querschnittsbereich einzurichten, da sich ein Großteil der Probleme über mehrere, wenn nicht alle Klassen erstreckt. In Tabelle 1 ist die Vernetzung optisch dargestellt. In der linken Spalte ist – hier rein beispielhaft – die zu behandelnde Projektaufgabe oder zu klärende Frage angegeben, die Intensität des Grautons beschreibt dabei den Arbeitsanteil; je dunkler desto mehr Arbeit liegt bei der Klasse. Die ganz leicht hellgrauen Kästen sollen eine gesprächsunterstützende Beteiligung ausdrücken.

Die Auflistung ist, wie bemerkt, rein beispielhaft zu sehen, die Einzelaufgaben müssen noch in gemeinsamen Gesprächen abgeglichen werden. Für die Klärung der theologischen Fragen (letzte Zeile) ist vorgesehen, mit dem Konvent der Ev.

Tabelle 1: Klassenbeteiligung an den unterschiedlichen Projektaufgaben

Projektaufgabe	Klasse		
	Ing.wiss	Naturwiss.	Geisteswiss.
Analyse Antiker Katastrophen			
Auswahl Sicherheitsquantif.verfahren			
Quantifizierung. Sicherheit Bauwesen			
Quantifizierung. Sicherheit Fahrzeugbau			
Quantifizierung. Sicherheit autonomer Syst.			
Sicherheit kerntechn. Anlagen			
Sicherheit chemischer Anlagen			
Quantifizierung. Pharmazeut. Produkte			
Handlungen nach schweren Katastrophen			
Rechtliche Bewertung der Maßnahmen			
Ethische Fragen Bewertung menschl. Leben			
Theolog. Fragen Bewertg. menschl. Lebens			

Akademie Abt Jerusalem zusammen zu arbeiten. Mit dieser Institution, der einige BWG-Mitglieder angehören, hat die BWG schon oft und sehr erfolgreich zusammengearbeitet.

Darüber hinaus ist vorgesehen, externe Fachkompetenz mit einzubinden, wenn sich Kompetenz zu speziellen Fragen derzeit nicht in der BWG findet.

## Literatur

- [1] PROSKE, D. (2004): Katalog der Risiken. 1. Auflage, Eigenverlag Dresden (D. Poske).
- [2] SCHNEIDER, J. (1994): Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. B.G.Teubner Stuttgart.
- [3] CURBACH, M. & D. PROSKE (2004): Risikountersuchung am Beispiel historischer Brücken unter Schiffsanprall. – Beton- und Stahlbetonbau **99**:(12) 956–966.
- [4] LIND, M.J. & D. CRUIKSHANK (April 2002): The level of haemoglobin in anaemic cancer patients correlates positively with quality of life. – British Journal of Cancer **86**:(8) 1243–9.
- [5] STRAUB, D., A. LENTZ, I. PAPAIOANNOU & R. RACKWITZ (2011): Life Quality Index for Assessing Risk Acceptance in Geotechnical Engineering ISGSR 2011 - VOGT, SCHUPPENER, STRAUB & BRÄU (eds) – Bundesanstalt für Wasserbau
- [6] PANDEY, M.D., J.M. VAN NOORTWIJK & H.E. KLATTER: The potential applicability of the Life-Quality Index to maintenance optimisation problems. Im Web unter: [https://diamweb.ewi.tudelft.nl/~jan/pandeyetal06iabmas\\_www.pdf](https://diamweb.ewi.tudelft.nl/~jan/pandeyetal06iabmas_www.pdf)
- [7] URBAN, M., S.T. SPERBECK & U. PEIL (2006): Approach to assess the seismic risk of historical churches. In: 5th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions SAHC 2006, 6-8 November 2006, New Delhi, India, pp.1595–1602.
- [8] URBAN, M. & U. PEIL (2005): Earthquake Risk Assessment of Existing Structures, Safety and Reliability of Engineering Systems and Structures, ICOSSAR '05, Proceedings, Eds.: AUGUSTI, G., G. SCHUELLER & M. CIAMPOLI, Millpress, Rotterdam.
- [9] PLIEFKE, T, S.T. SPERBECK, M.URBAN, U.PEIL & H.BUDELMANN (2007): A standardized methodology for managing disaster risk – An attempt to remove ambiguity. In: L. TAERWE & D. PROSKE (Eds.), Proceedings of the 5th International Probabilistic Workshop, 28-29 November 2007, Ghent, Belgium, pp.283–294.
- [10] WILHELM, J.: Risikoaversion und Risikomessung - Ein Blick ins Innere des Bernoulli-Prinzips. Im Web unter: [https://www.wiwi.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/fakultaeten/wiwi/lehrstuehle/wagner/PDF/Wilhelm/FS\\_Bitz.pdf](https://www.wiwi.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/fakultaeten/wiwi/lehrstuehle/wagner/PDF/Wilhelm/FS_Bitz.pdf)
- [11] BECK, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- [12] HILLER, D. (1997): In :Wiesbaden extra. – Mitgliederzeitschrift des CDU-Kreisverbandes Wiesbaden **11**:15.